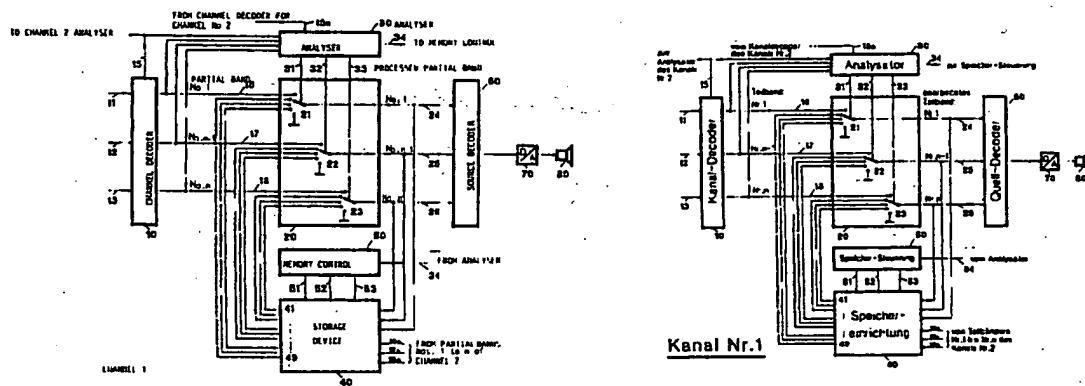




(51) Internationale Patentklassifikation 5 :  H04B 1/66, H04H 1/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/17948  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. Oktober 1992 (15.10.92)
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/EP92/00754		(74) Anwalt: KONLE, Tilmann; Benderstr. 23a, D-8000 München 60 (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum:	3. April 1992 (03.04.92)		
(30) Prioritätsdaten: P 41 11 131.1	6. April 1991 (06.04.91)	DE	(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.
(71) Anmelder ( <i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i> ): INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH [DE/DE]; Floriansmühlstr. 60, D-8000 München 45 (DE).			
(72) Erfinder; und			Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder ( <i>nur für US</i> ): WIESE, Detlev [DE/DE]; Münchner Str. 4e, D-8056 Neufahrn (DE). SEDLMEYER, Robert [DE/DE]; Fasanenstr. 38, D-8045 Ismaning (DE).			Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

**(54) Title: PROCESS FOR TRANSMITTING DIGITIZED AUDIO SIGNALS**

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ÜBERTRAGEN DIGITALISIERTER TONSIGNALE



**(57) Abstract**

When digitized audio signals are transmitted or stored through interference-affected channels, transmission faults are detected and if necessary corrected or veiled at the reception side. To veil the transmission faults, the faulty signal section is muted or replaced by a signal section that precedes the faulty signal section in the same channel or by a simultaneously transmitted, intact signal section in a neighbouring channel. When data-reduced, digital audio signals are used, that according to their source encoding are time and/or spectrally distributed, only the faulty spectral values or partial bands or faulty groups of spectral values or partial bands are veiled.

**(57) Zusammenfassung**

Bei der Übertragung oder Speicherung von digitalisierten Tonsignalen über störbehaftete Kanäle werden empfangsseitig Übertragungsfehler detektiert und gegebenenfalls korrigiert oder verschleiert. Zur Verschleierung wird der gestörte Signalabschnitt Stummgeschaltet oder durch einen dem gestörten Signalabschnitt vorangegangenen Signalabschnitt in demselben Kanal oder durch einen zeitgleichen ungestörten Signalabschnitt eines Nachbarkanals ersetzt. Bei der Verwendung von datenreduzierten, digitalen Tonsignalen, welche entsprechend ihrer Quellcodierung in zeitlicher und/oder spektraler Aufteilung vorliegen, werden nur die gestörten Spektralwerte bzw. Teilbänder oder Gruppen von Spektralwerten bzw. Teilbändern einer Verschleierung unterzogen.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolci
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabun	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irländ	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikatische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TO	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

1

**Beschreibung:****Verfahren zum Übertragen digitalisierter Tonsignale**

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Ein derartiges Verfahren ist aus der DE 3638 922 C2 bekannt.

10 Bei digitalen Tonsignalübertragungen und -speicherungen können die empfangenen bzw. gelesenen Tonsignale bei Bit-Fehlern nach Ausschöpfen aller Möglichkeiten der Fehlererkennung und Fehlerkorrektur entweder überhaupt nicht oder teilweise nicht mehr decodierbar sein. In diesem Falle erfolgt üblicherweise im Decoder eine breitbandige Stummschaltung, derart, daß für 15 einen bestimmten Zeitabschnitt das gesamte Signal zu 0 gesetzt wird. Im Falle von drahtlos übertragenen, digitalen Tonsignalen tritt dieser Fall an den Rändern der Versorgungsgebiete ziemlich häufig auf, was insbesondere bei mobilem Empfang äußerst störend ist. Gleiches gilt, wenn bei der Tonsignalspeicherung die Abnutzung des Bandmaterials oder der Tonköpfe einen Toleranzwert 20 überschreitet.

25 Um bei Rundfunkübertragungen die Störwirkung von Signalausfällen zu mindern, ist es aus der DE 3638 922 C2 bekannt die stereofonen Links- und Rechtskanäle zeitlich gegeneinander zu versetzen und bei einer nicht-korrigierbaren Signalstörung die in dem jeweils anderen Kanal zu einem früheren bzw. späteren Zeitpunkt übertragene, stereofone Komplementinformation an die Stelle 30 der gestörten Originalinformation zu setzen. Obwohl die stereofone Komplementinformation mit der zugehörigen, gestörten Originalinformation nicht identisch, sondern nur über die Links-Rechts-Korrelation verbunden ist, kann ein derartiger Ersatz jedenfalls während eines kurzen Zeitraumes hingenommen werden, da sowohl Richtungs- und Entfernungswahrnehmungen wie auch die 35

1

5

Wahrnehmung von Raumeindrücken einer gewissen Trägheit des menschlichen Gehörs unterliegen. Allerdings geht bei längerer Anwendung dieser Verschleierungstechnik der stereofone Eindruck verloren, da sich die Verschleierung stets auf die volle Bandbreite des gestörten Signals bezieht und deshalb auch spektrale Signalanteile ersetzt werden, welche ungestört sind.

10

Die Aufgabe der Erfindung besteht demgegenüber darin, bei einem Verfahren der eingangserwähnten Art eine subjektiv bessere Fehlerverschleierung vorzusehen, welche eine bessere Rekonstruktion des gestörten Originalschallereignisses ermöglicht und insbesondere auch bei längerer Anwendung den stereofonen Eindruck aufrecht erhält.

15

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch kennzeichnende Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

25

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen:

30

35

85

Die Erfindung beruht auf der Überlegung, gezielt nur die spektralen Teile eines vollständigen Tonsignales für einen bestimmten Zeitabschnitt stummzuschalten, zu wiederholen, abzuschätzen oder zu ersetzen, die tatsächlich gestört sind. Dabei macht sich die Erfindung den Umstand zu Nutze, daß datenreduzierte, digitale Tonsignale in zeitlicher und spektraler Aufteilung vorliegen, je nachdem, ob eine Zerlegung in Teilbänder (Teilbandcodierung) oder in Spektralwerte (Transformationscodierung) vorliegt. Es lassen sich die folgenden Verschleierungsstrategien anwenden:

1

5

1. Stummschalten

Bei dieser Verschleierungsstrategie werden nur diejenigen spektralen Teile des gestörten Signals stummgeschaltet, welche tatsächlich gestört sind. Dies können je nach angewandtem Quellcodierungsverfahren einzelne Teilbänder bzw. Spektralwerte oder Gruppen von Teilbändern bzw. Spektralwerten eines in  $n$  Teilbänder oder Spektralwerte unterteilten digitalen Tonsignals sein, wobei  $n$  ein Wert größer oder gleich 1 ist.

10

15

2. Wiederholen

Bei dieser Verschleierungsstrategie Teile desselben Kanalsignals als Ersatz für die gestörten Signalteile verwendet, was im Folgenden als "Wiederholung" bezeichnet werden soll. Die zu wiederholenden Teile können je nach angewandtem Quellcodierungsverfahren einzelne Teilbänder bzw. Spektralwerte oder Gruppen von Teilbändern bzw. Spektralwerten eines in  $n$  Teilbänder bzw. Spektralwerte unterteilten Tonsignals sein, wobei  $n$  wiederum ein Wert größer oder gleich 1 ist. Diese Teile können wiederum je nach angewandtem Quellcodierungsverfahren aus zeitgleichen bzw. spektralen Abtastwerten wie auch aus Steuerinformationen oder Skalenfaktoren bestehen. Die Wiederholung kann auch mehrfach erfolgen.

20

25

30

35

1

5

### 3. Links-Rechts-Ersatz

10

Hierbei werden zeitgleiche, im Nachbarkanal ungestört oder in bearbeiteter Form vorhandene Teile des Tonsignals für den Ersatz verwendet, was im Folgenden als "Links-Rechts-Ersatz" bezeichnet wird. Die zu ersetzenen Teile können wie im Falle des Wiederholens je nach angewandtem Quellcodierungsverfahren einzelne Teilbänder bzw. Spektralwerte oder Gruppen von Teilbändern bzw. Spektralwerten eines in  $n$  Teilbändern bzw. Spektralwerten unterteilten Tonsignals sein, wobei wiederum  $n$  ein Wert größer oder gleich 1 ist. Diese Teile können wiederum je nach Quellcodierungsverfahren sowohl aus zeitlichen bzw. spektralen Abtastwerten wie auch aus Steuerinformation oder Skalenfaktoren bestehen.

15

20

### 4. Abschätzung

25

30

35

Bei dieser Verschleierungsstrategie werden ungestörte oder bearbeitete Teile desselben Kanalsignals oder des Nachbarkanalsignals zur Bestimmung der für den Ersatz von gestörten Teilen notwendigen Teile mit der Abschätzung (z.B. Interpolation) herangezogen. Auf Grund der zeitlichen bzw. spektralen Verbundwahrscheinlichkeit kann unter Verwendung nicht gestörter bzw. bearbeiteter, spektral oder zeitlich benachbarter Teile desselben Kanalsignals oder des benachbarten Kanalsignals auf den ursprünglichen Inhalt gestörter, zu ersetzer Teile geschlossen werden. Die abzuschätzenden Teile können je nach angewandtem Quellcodierungsverfahren einzelne Teilbänder bzw. Spektralwerte oder Gruppen von Teilbändern bzw. Spektralwerten eines  $n$  Teilbändern bzw. Spektralwerten unterteilten Tonsignals sein, wobei auch hier  $n$  ein Wert größer

1

5                 oder gleich 1 ist. Diese Teile können wiederum je nach Quell-codierungsverfahren sowohl aus zeitlichen bzw. spektralen Abtast-werten wie auch aus Steuerinformationen oder Skalenfaktoren bestehen.  
10                 Für die vorstehend erwähnten Verschleierungsstrategien können verschiedene Methoden zum Ein-und/oder Ausblenden verwendet wer-den. Dies bedeutet, daß vom ungestörten Teil zum ersetzen bzw. stum-mgeschalteten Teil und /oder vom ersetzen bzw. stummgeschalteten Teil zum ungestörten Teil mit einer bestimmten Übergangszeit und einer bestimmten Übergangsfunktion übergeblendet wird, um sprunghafte  
15                 Übergänge zu vermeiden.

20

Sämtliche der vorstehend erwähnten Verschleierungsstrategien lassen sich im Bedarfsfall miteinander kombinieren.  
25                 Die Erfindung macht sich bei den dargelegten Verschleierungsstrategien bestim-mte Eigenschaften des menschlichen Gehörsinns nutzbar. Im Falle des stum-mschaltens, wiederholens oder abschätzens werden die Gehöreigenschaften bzgl.zeitlicher und/oder simultaner Verdeckungsschwellen dahingehend aus-genutzt, daß diese Verschleierungsmaßnahmen weitgehend unhörbar bleiben bzw. verdeckt sind, wenn sie eine bestimmte zeitliche, spektrale und pegel-mäßige Ausdehnung nicht überschreiten.

30

35                 Im Falle des Links-Rechts-Ersatzes macht man sich zu Nutze, daß sowohl Richtungs- und Entfernungswahrnehmungen wie auch die Wahrnehmung von Raumeindrücken einer gewissen Trägheit unterliegen. Dies kann dahingehend ausgenutzt werden, daß kurzzeitige Änderungen der Darstellung von Richtungen und Entfernungen von Schallquellen sowie eines Raumeindrucks dann unhörbar

1

bleiben, wenn sie bestimmte Zeiten unterschreiten und auch nicht zu häufig  
5 auftreten. Lassen sich diese beiden Bedingungen einhalten, so kann bei richtiger  
Anwendung der beschriebenen Verschleierungsstrategien eine weitgehende  
Verbesserung gegenüber herkömmlich bekannten Verschleierungstechniken  
erzielt werden.

10

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels in der einzigen Figur  
näher erläutert werden, welche ein Blockschaltbild zur Durchführung des erfin-  
15 dungsgemäßen Verfahrens in einem Wiedergabekanal eines stereofonen oder  
mehrkanaligen Tonübertragungs- oder- Speicherungssystems darstellt.

20

In dem dargestellten Beispieldfalle wird davon ausgegangen, daß ein  
datenreduziertes, digitales Signal übertragen bzw. gespeichert wird, dessen  
Quellcodierung drei Teilbänder aufweist. In Wirklichkeit ist die Anzahl der  
Teilbänder erheblich höher und beträgt beispielsweise 32 Teilbänder.

25

Das betrachtete, datenreduzierte digitale Tonsignal liegt - aufgeteilt auf seine  
drei Teilbänder - an den Eingängen 11, 12 und 13 eines Kanal-Decoders 10 an,  
nachdem das digitale Tonsignal von einem Speicher ausgelesen oder über eine  
sonstige Übertragungsstrecke empfangen worden ist. Der Kanal-Decoder 10  
30 decodiert den Kanalcode der eingangsseitigen Teilband-Signale und führt -  
soweit dies möglich ist - eine Fehlerkorrektur entsprechend den Möglichkeiten  
des jeweiligen Kanalcodes durch. Die kanaldecodierten Teilbandsignale werden  
über die Ausgänge 16, 17 und 18 des Kanal-Decoders 10 einer Multiplexer-  
35 Einrichtung 20 zugeführt, welche für jedes der drei Teilbänder einen als

1

5 Wähltschalter symbolisierten Multiplexer 21 bzw. 22 bzw. 23 aufweist. Die  
Multiplexer 21 bis 23 werden von gesonderten Ausgängen 31 bzw. 32 bzw. 33  
eines Analysators 30 gesteuert, welcher die kanaldecodierten Teilbandsignale an  
den Ausgängen 16, 17 und 18 dahingehend analysiert, wie lange eine darin  
enthaltene Störung dauert und von welcher Art diese Störung ist. Ferner ist der  
10 Analysator 30 mit einem Ausgang 15 des Kanal-Decoders 10 verbunden, um  
eine Information darüber zu erhalten, in welchem Teilbandsignal und zu welchen  
Zeitpunkten der Kanal-Decoder 10 Fehler nicht mehr korrigieren konnte. Diese  
Information wird auch dem Analysator des Nachbarkanals Nr. 2 zugeführt.  
15 Gleichzeitig erhält der Analysator 30 von dem Kanal-Decoder des Nachbarkanals  
Nr. 2 die entsprechende Information von dessen Ausgang 15 a.

20 Entsprechend dem Ergebnis der durchgeführten, teilbandspezifischen Analyse  
entscheidet der Analysator, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Teilband der  
betreffende Multiplexer 21 bis 23 umgeschaltet wird von dem kanaldecodierten  
Teilbandsignal am Ausgang 16 bzw. 17 bzw. 18 auf eines von vier alternativ zu  
Verfügung stehenden Verschleierungssignalen. Die insgesamt 5 verschiedenen  
25 Wählstellungen jedes Multiplexers 21 bis 23 sind in der Figur durch  
entsprechend viele Schaltklemmen jedes Multiplexers symbolisiert. Die  
erwähnten 4 Alternativen entsprechen den vorstehend erwähnten  
Verschleierungs-Strategien "Stummschalten", "Wiederholen", "Links-Rechts-  
Ersatz" und "Abschätzung". Dies soll im Folgenden noch näher erläutert wer-  
den.

30 Zur Durchführung der erwähnten Verschleierungs-Strategien ist eine  
Speichereinrichtung 40 vorgesehen, welche von einer Speicher-Steuerung 50  
35 teilbandspezifisch über deren Ausgänge 51, 52 und 53 gesteuert wird. Die  
Speichereinrichtung ist mit den Ausgängen 24, 25 und 26 der Multiplexer 21, 22

1

bzw. 23 des eigenen Kanals sowie mit den Ausgängen 16a, 17a und 18a des  
5 Kanal-Decoders des Nachbarkanals eingangsseitig verbunden. Die Speicherein-  
richtung 40 speichert somit die bearbeiteten Teilbandsignale des eigenen Kanals  
sowie die unbearbeiteten Teilbandsignale des Nachbarkanals, wobei letztere  
Signale nur dann verwertet werden, wenn sie ungestört sind. Die bearbeiteten  
10 Teilbandsignale des eigenen Kanals werden bei Anwendung der "Wiederholungs-  
Verschleierungs-Strategie" benutzt, wohingegen die unbearbeiteten Teilbandsig-  
nale des Nachbarkanals bei der "Links-Rechts-Ersatz"-Strategie zur Anwendung  
gelangen. Für die Anwendung der "Abschätzungs"-Verschleierungsstrategie  
15 werden der Speichereinrichtung 40 von der Speicher-Steuerung 50 über deren  
Ausgänge 51 - 53 entsprechende Schätzwerte zugeführt, wobei die Speicher-  
Steuerung 50 mit einem Ausgang 34 des Analysators 30 verbunden ist, über  
welchen sie eine Information darüber erhält, in welchem Teilband zu welchem  
Zeitpunkt entsprechende Abschätzungen durchzuführen sind.  
20

Die Ausgänge 41-49 der Speichereinrichtung sind in drei Gruppen zu je 3  
Ausgängen unterteilt, wobei jede dieser Gruppen mit einem zugeordneten Mu-  
tiplexer 21 - 23 verbunden ist. Jede Gruppe von 3 Ausgängen führt für das  
jeweils zugeordnete Teilband die Informationen entsprechend den 3 erwähnten  
25 Verschleierungsstrategien "Wiederholen", "Links-Rechts-Ersatz" und "Abschä-  
tzung". Zur Durchführung der 4. Verschleierungsstrategie "Stummschalten" ist  
ein Schaltkontakt jedes Multiplexers 21 - 23 symbolisch auf Masse gelegt.

30

Es versteht sich, daß die Multiplexereinrichtung 20 in bevorzugter Weise durch  
eine Rechner-Software realisiert wird, was auch für die übrigen Funktionsblöcke  
des dargestellten Blockschaltbildes gilt.

35

1

5

Die Teilbandsignale an den Ausgängen 24, 25 und 26 der Multiplexer 21, 22 bzw. 23 sind somit Teilbandsignale, welche entweder ungestört sind oder im Kanal-Decoder einer Fehlerkorrektur unterzogen worden sind oder mittels der Multiplexer-Einrichtung 20 nach einer oder mehreren der beschriebenen Verschleierungsstrategien bearbeitet worden sind. Mit dem Ausdruck "bearbeitetes Teilbandsignal" soll dieser Sachverhalt angedeutet werden. Der Multiplexer-Einrichtung 20 ist ein Quell-Decoder 60 nachgeschaltet, welchem die bearbeiteten Teilbandsignale an den Ausgängen 24, 25 und 26 zugeführt werden. In dem Quell-Decoder 60 werden die bearbeiteten Teilbandsignale zu einem digitalen Tonsignal decodiert, welches nach einer Digital/Analog-Umwandlung in einem Wandler 70 beispielsweise über einen Kanal-Lautsprecher 80 wiedergegeben werden kann.

20

Es versteht sich, daß das nur für einen Kanal beschriebene Blockschaltbild für jeden weiteren Kanal eines stereofonen oder mehrkanaligen Wiedergabesystems vorzusehen ist. Die wechselseitigen Verbindungen der Blockschaltbilder der einzelnen Kanäle sind bereits erläutert worden.

25

30

35

1

5

10

**PATENTANSPRÜCHE**

15

1. Verfahren zum Übertragen oder Speichern digitalisierter Tonsignale über störbehaftete Kanäle bei der empfangsseitigen Übertragungsfehler dedektiert und gegebenenfalls korrigiert oder verschleiert werden, wobei zur Verschleierung der gestörte Signalabschnitt stummgeschaltet oder durch einen dem gestörten Signalabschnitt vorangegangenen Signalabschnitt in demselben Kanal oder durch einen zeitgleichen ungestörten Signalabschnitt eines Nachbarkanals ersetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß datenreduzierte, digitale Tonsignale verwendet werden, welche entsprechend ihrer Quellcodierung in zeitlicher und/oder spektraler Aufteilung vorliegen und daß nur die gestörten Spektralwerte bzw. Teilbänder oder Gruppen von Spektralwerten bzw. Teilbändern einer Verschleierung unterzogen werden.

20

25

30

35

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ungestörte oder durch Verschleierung bearbeitete Teile desselben Kanalsignals oder eines benachbarten Kanalsignals zur Bestimmung der für den Ersatz von gestörten Signalteilen notwendigen Signalteile mittels Abschätzung, beispielsweise Interpolation, herangezogen werden.

1

5

10

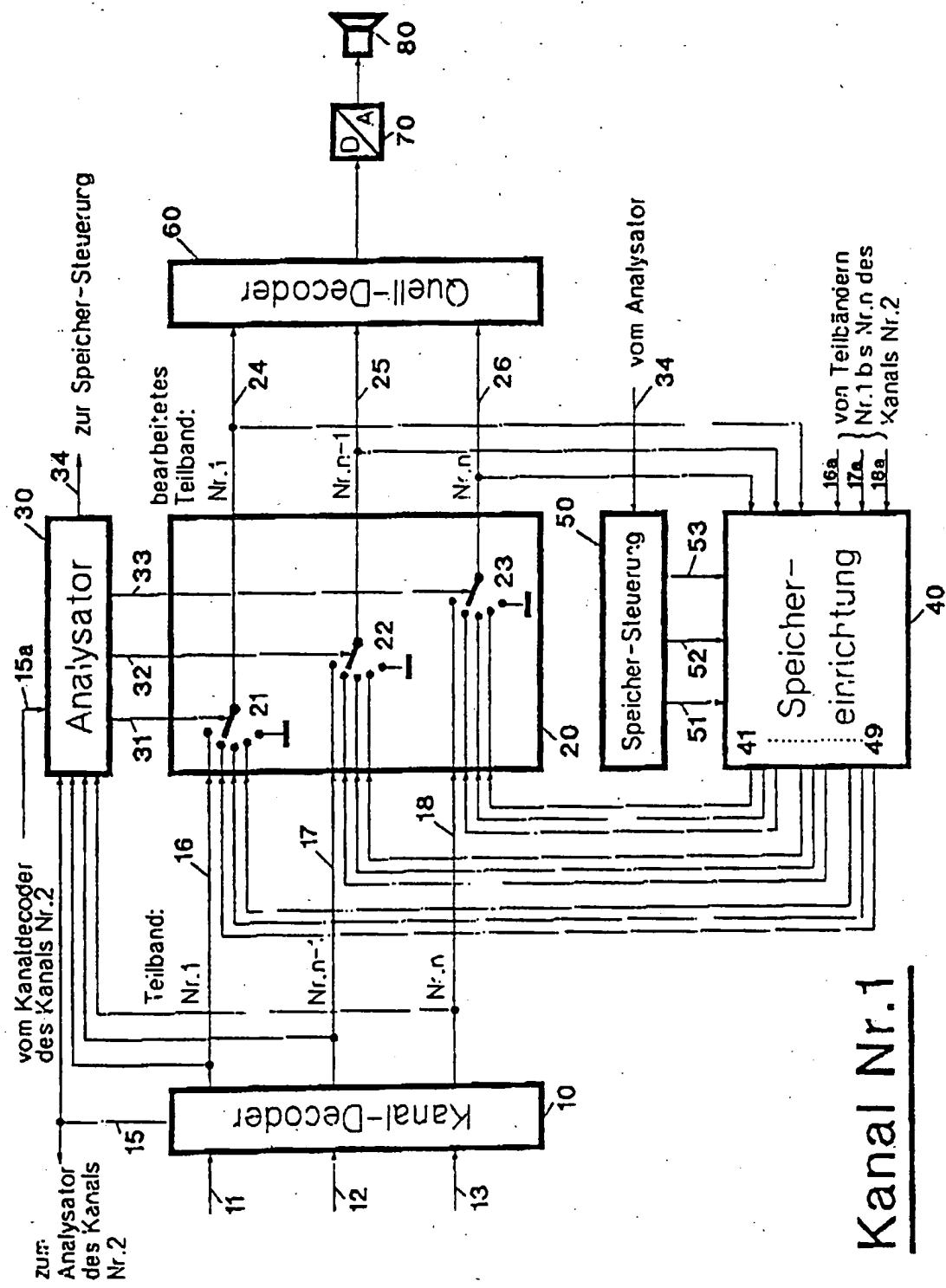
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Signalteile für die Verschleierung in Abhängigkeit von der Quellcodierung des datenreduzierten, digitalen Tonsignals zeitliche bzw. spektrale Abtastwerte, Skalenfaktoren und/oder Steuerinformationen vorgesehen werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergänge zu und/oder von verschleierten Signalteilen gleitend im Sinne einer Ein- bzw. Ausblendung erfolgen.

20

25

30

35



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/00754

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 5 H 04 B 1/66; H 04 H 1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. CL. 5 H 04 B; H 04 H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE, C, 3440613 (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH) 10 April 1986	1
A	see page 2, line 35 - page 3, line 41	2
Y	EP, A, 0139803 (IBM FRANCE) 8 May 1985, see page 9, line 10 - page 10, line 26	1
A	EP, A, 0271805 (DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH) 22 June 1988, see column 2, line 3 - line 26 see column 3, line 55 - column 4, line 16 see column 5, line 25 - line 49	1
A	EP, A, 0174636 (SIEMENS AG) 19 March 1986, see page 1, line 25 - page 2, line 10	1,2
A	DE, A, 3638922 (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH) 26 May 1988, (cited in the application) see claims	1
A	WO, A, 8909965 (MOTOROLA) 19 October 1989, see page 3, line 12 - page 4, line 18	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  12 August 1992 (12.08.92)	Date of mailing of the international search report  19 August 1992 (19.08.92)
Name and mailing address of the ISA/  European Patent Office Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9200754**  
**SA 58906**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 12/08/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
DE-C-3440613	10-04-86	None			
EP-A-0139803	08-05-85	CA-A- 1245780 JP-C- 1629175 JP-B- 2055880 JP-A- 60098600 US-A- 4907277		29-11-88 20-12-91 28-11-90 01-06-85 06-03-90	
EP-A-0271805	22-06-88	DE-A- 3642982 JP-A- 63246043 US-A- 4821260		30-06-88 13-10-88 11-04-89	
EP-A-0174636	19-03-86	DE-C- 3433819 AU-B- 558689 AU-A- 4743685 JP-A- 61073442		30-04-86 05-02-87 20-03-86 15-04-86	
DE-A-3638922	26-05-88	None			
WO-A-8909965	19-10-89	US-A- 4831624		16-05-89	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 92/00754

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben)<sup>6</sup>

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Kl. 5 H04B1/66; H04H1/00

## II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete

Recherchierte Mindestprüfstoff<sup>7</sup>

Klassifikationssystem	Klassifikationsymbole	
Int.Kl. 5	H04B ;	H04H

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen<sup>8</sup>III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup>

Art. <sup>10</sup>	Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>	Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup>
Y	DE,C,3 440 613 (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH) 10. April 1986	1
A	siehe Seite 2, Zeile 35 - Seite 3, Zeile 41 ---	2
Y	EP,A,0 139 803 (IBM FRANCE) 8. Mai 1985 siehe Seite 9, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 26 ---	1
A	EP,A,0 271 805 (DEUTSCHE THOMSON-BRANDT GMBH) 22. Juni 1988 siehe Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 26 siehe Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 16 siehe Spalte 5, Zeile 25 - Zeile 49 ---	1
A	EP,A,0 174 636 (SIEMENS AG) 19. März 1986 siehe Seite 1, Zeile 25 - Seite 2, Zeile 10 ---	1,2 -/-

<sup>6</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

## IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

12. AUGUST 1992

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19. 08. 92

Internationale Recherchenbehörde

EUROPAISCHES PATENTAMT

Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten

GASTALDI G. L.

*Graziella Gastaldi*

## III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art.	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,3 638 922 (INSTITUT FÜR RUNDFUNKTECHNIK GMBH) 26. Mai 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe Ansprüche	1
A	WO,A,8 909 965 (MOTOROLA) 19. Oktober 1989 siehe Seite 3, Zeile 12 - Seite 4, Zeile 18	1

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9200754  
SA 58906

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12/08/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-C-3440613	10-04-86	Keine	
EP-A-0139803	08-05-85	CA-A- 1245780 JP-C- 1629175 JP-B- 2055880 JP-A- 60098600 US-A- 4907277	29-11-88 20-12-91 28-11-90 01-06-85 06-03-90
EP-A-0271805	22-06-88	DE-A- 3642982 JP-A- 63246043 US-A- 4821260	30-06-88 13-10-88 11-04-89
EP-A-0174636	19-03-86	DE-C- 3433819 AU-B- 558689 AU-A- 4743685 JP-A- 61073442	30-04-86 05-02-87 20-03-86 15-04-86
DE-A-3638922	26-05-88	Keine	
WO-A-8909965	19-10-89	US-A- 4831624	16-05-89